



Casestudie

Het meten van de effecten van kribverlaging in de Rijn

UITDAGING

Hoogfrequente, nauwkeurige en cruciale oppervlaktewatermetingen in meetlocaties die bijna permanent onder water zijn geplaatst.

OPLOSSING

Er wordt gebruik gemaakt van meetpalen, speciaal ontworpen voor Diver-dataloggers, die onder water in de rivierbedding vastgezet zijn. Vanwege de hoogfrequente metingen die nodig zijn in het project, worden de Cera-Divers regelmatig vervangen door een duikersteam dat onderwater werkt vanuit een zwevend platform. Elk jaar werden prestaties en nauwkeurigheid van iedere Diver geanalyseerd om te zorgen dat gegevens konden worden gebruikt voor verdere analyse.

RESULTATEN

Voldoen aan vereiste nauwkeurighedsverwachtingen waarmee de verzamelde gegevens kunnen worden gebruikt om de effecten van verlaging van kribben te meten.



Haakse kribben in de Waal (bron: <https://beeldbank.rws.nl>, Rijkswaterstaat, Ruimte voor de Rivier)

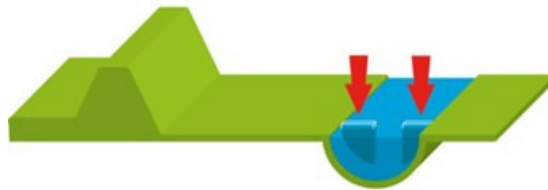
Project Ruimte voor de Rivier

Het programma "Ruimte voor de Rivier" is één van de belangrijkste waterbeheerprogramma's van de 21ste eeuw in Nederland. Vanwege de ligging van Nederland in de delta van drie grote rivieren, Rijn, Maas en Schelde, is bescherming tegen overstromingen van groot belang binnen het watermanagement.

Het doel van het Nederlandse programma "Ruimte voor de rivier" is om de grote rivieren meer ruimte te geven om bestand te zijn tegen hogere waterstanden. Het plan heeft drie doelstellingen:

- In 2015 zullen de takken van de Rijn een waterafvoer van 16.000 kubieke meter water per seconde kunnen verwerken zonder dat overstroming optreedt;
- De maatregelen om de veiligheid te verhogen zullen ook de algemene milieukwaliteit van het riviergebied verbeteren.
- De extra ruimte die de rivieren in de komende decennia nodig hebben om om te gaan met de grotere waterafvoer door de voorspelde klimaatverandering, blijft permanent beschikbaar.

Op ruim 30 locaties worden maatregelen getroffen om de rivieren de ruimte te geven om veilig te overstromen. Negen verschillende oplossingen worden gebruikt om de rivieren meer ruimte te geven, dit zijn: verlaging van overstromingsgebieden, verdieping van het zomerbed, wateropslag, dijkverplaatsing, verlaging van kribben, hoogwaterkanaal, ontpoldering, verwijdering van obstakels en versterking van dijken.



Verlaging van de kribben (bron: <https://beeldbank.rws.nl>, Rijkswaterstaat, Ruimte voor de Rivier)



Hoe monitoren we of kribverlaging effectief is?

Rijkswaterstaat en Deltares hebben onderzocht of de verlaging van kribben in de rivieren van de Rijn en de Waal het gewenste effect zal hebben op het verlagen van de waterstanden in de rivier tijdens perioden met hoge waterstanden. Van Essen Instruments werd gevraagd om gevalideerde gegevens te verstrekken inclusief een onzekerheidsanalyse van de gemeten waterstanden ten opzichte van Normaal Amsterdams Peil (NAP, gemiddelde zeespiegel).

Tweëntwintig meetpunten werden geïnstalleerd en uitgerust met Cera-Divers. De meetpunten werden speciaal ontworpen voor deze oppervlaktewater-toepassing om de effecten van golven en de effecten van waterstroming binnen en rond de gebruikte Diver-meetpalen te verminderen. De Divers zijn opgehangen in deze meetpalen: een holle stalen cilinder met een diameter van 15 cm. De meetpalen worden ongeveer 5 meter in het rivierbed geduwd, met een hoogte van ongeveer 55 cm boven het rivierbed. De top van de behuizing werd ingemeten ten opzichte van NAP. De 22 meetpunten werden in clusters geïnstalleerd en elk cluster heeft zijn eigen barometrische meetpunt. Er werden in totaal 8 barometrische meetpunten geïnstalleerd. De Cera-Divers werden geprogrammeerd met de middelende meetmethode waarbij elke 1 seconde werd gemeten en het gemiddelde van die metingen elke 10 minuten werd opgeslagen. Dit werd gedaan om de effecten van golven door scheepvaart en snelle temperatuurschommelingen

te verminderen en zo nauwkeurige waterstanden te verkrijgen.

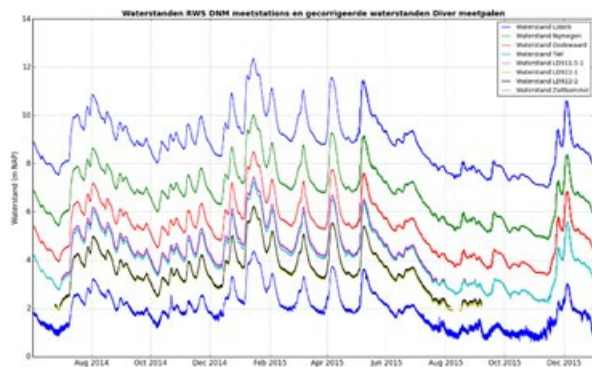
Er werd een onzekerheidsanalyse uitgevoerd op de gehele meetopstelling die dichtheid van het water, zwaarte-kracht, bovenkant peilbuis, barometrische druk, Diver-druk, het hoogteverschil tussen de Diver en de barometrische datalogger omvatte. Bovendien werden de oppervlaktewatergegevens geanalyseerd en geïnterpreteerd volgens de eisen van Rijkswaterstaat.

Divers voor oppervlaktewatermonitoring

Divers staan bekend om grondwatertoepassingen. Sinds de eerste Diver-modellen in de jaren negentig werden geproduceerd, zijn Divers echter ook effectief ingezet in oppervlaktewatertoepassingen. Voor het project "Ruimte voor de Rivier" werden Divers gekozen door Rijkswaterstaat, omdat de standaard riviermeters kostbaar en veel minder flexibel zijn in vergelijking met de op maat gemaakte Rijkswaterstaat Diver-setup voor oppervlaktewatermonitoring. De installatie kan worden hergebruikt of vervangen in een andere locatie en de Diver kan worden gewijzigd afhankelijk van de eisen. Divers hebben aangetoond nauwkeurige en betrouwbare dataloggers te zijn voor het meten van relatief kleine veranderingen in het oppervlaktewaterniveau. Rijkswaterstaat heeft de Diver in tal van andere oppervlaktewatermonitoringprojecten gebruikt.



Installatie van een Cera-Diver in een meetpunt voor oppervlaktewater (bron: Rijkswaterstaat)



Waterstanden van Diver-meetpunten voor oppervlaktewater (LD911.5-1, LD922-1 en LD922-2) in vergelijking tot standaard riviermeters van Rijkswaterstaat: Lobith, Nijmegen, Dodewaard, Tiel en Zaltbommel